

I. PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-071071

(43)Date of publication of application : 04.03.2004

(51)Int.Cl. G11B 7/135

G02B 13/00

G02B 13/18

(21)Application number : 2002-229909

(71)Applicant : KONICA MINOLTA
HOLDINGS INC

(22)Date of filing : 07.08.2002

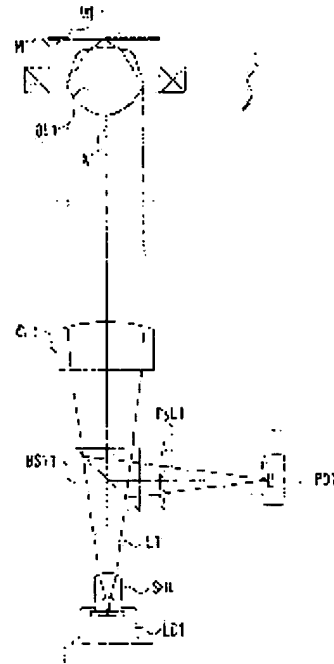
(72)Inventor : SAKAMOTO KATSUYA
SHIN YUICHI
SAITO SHINICHIRO

(54) OPTICAL PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical element which has a beam shaping function for converting a a luminous flux from a light source having radiation angles different between a horizontal direction and a vertical direction into a nearly circular luminous flux, and which is capable of correcting even a change in optical performance of a nitric material caused by a change in temperature of a use environment, and an optical pickup device equipped with the same.

SOLUTION: The optical pickup device 1 used to reproduce and/or record information by converging a luminous flux from a light source LD1 on the information recording surface M1r of an optical information recording medium M1 has a correction structure in which at least one of a beam shaping optical means SH1, a coupling optical means CL1 and a convergence optical means OL1 is made of a plastic material, and the deterioration of wave surface aberration caused by the temperature fluctuation of the use environment and/or the wavelength fluctuation of a luminous flux.



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-71071

(P2004-71071A)

(43) 公開日 平成16年3月4日(2004.3.4)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 7/135	G 1 1 B 7/135	2 H 0 8 7
G 0 2 B 13/00	G 0 2 B 13/00	5 D 1 1 9
G 0 2 B 13/18	G 0 2 B 13/18	5 D 7 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2002-229909 (P2002-229909)	(71) 出願人	000001270
(22) 出願日	平成14年8月7日 (2002.8.7)		コニカミノルタホールディングス株式会社
			東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
		(74) 代理人	100090033
			弁理士 荒船 博司
		(72) 発明者	坂本 勝也
			東京都八王子市石川町2970番地 コニ
			カ株式会社内
		(72) 発明者	新 勇一
			東京都八王子市石川町2970番地 コニ
			カ株式会社内
		(72) 発明者	斉藤 真一郎
			東京都八王子市石川町2970番地 コニ
			カ株式会社内

最終頁に続く

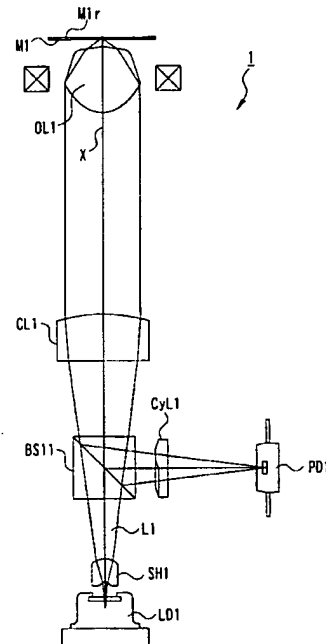
(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【課題】 水平方向と垂直方向とで異なる放射角を有する光源からの光束を、ほぼ円形の光束に変換するためのビーム整形機能を備える光学素子について、使用環境の温度が変化によって硝材の性能の光学的性能が変化しても、これを補正することが可能な光学素子、及びこの光学素子を備える光ピックアップ装置を提供すること。

【解決手段】 光情報記録媒体M1の情報記録面M1rに光源LD1からの光束L1を集光させて情報の再生及び／又は記録を行うために用いられる光ピックアップ装置1で、ビーム整形用光学手段SH1と、カップリング用光学手段CL1と、集光用光学手段OL1のうち少なくとも一つをプラスチック樹脂で構成し、使用環境の温度変動及び／又は光束の波長の変動による波面収差の劣化を低減させる補正構造を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光情報記録媒体の情報記録面に光源からの光束を集光させて情報の再生及び／又は記録を行うために用いられる光ピックアップ装置において、

前記光束の光軸に垂直な断面形状をほぼ円形に整形するビーム整形用光学手段と、

前記ビーム整形用光学手段によって整形された光束の発散角を変化させるカップリング用光学手段と、

前記カップリング用光学手段によって発散角が変化させられた光束を前記光情報記録媒体の情報記録面上に集光させる集光用光学手段と

を備え、

前記ビーム整形用光学手段、前記カップリング用光学手段、前記集光用光学手段のうち少なくとも一つは、プラスチック樹脂から構成されているとともに使用環境の温度変動及び／又は光束の波長の変動による波面収差の劣化を低減させる補正構造を有すること
を特徴とする光ピックアップ装置。

10

【請求項 2】

光情報記録媒体の情報記録面に光源からの光束を集光させて情報の再生及び／又は記録を行うために用いられる光ピックアップ装置において、

前記光束の光軸に垂直な断面形状をほぼ円形に整形するビーム整形用光学手段と、

前記ビーム整形用光学手段によって整形された光束の発散角を変化させるカップリング用光学手段と、

前記カップリング用光学手段によって発散角が変化させられた光束の径を拡大又は縮小させるビーム径変更手段と、

前記ビーム径変更手段によって径が拡大又は縮小された光束を前記光情報記録媒体の情報記録面上に集光させる集光用光学手段と

を備え、

前記ビーム整形用光学手段、前記カップリング用光学手段、前記ビーム径変更手段と、前記集光用光学手段のうち少なくとも一つは、プラスチック樹脂から構成されているとともに使用環境の温度変動及び／又は光束の波長の変動による波面収差の劣化を低減させる補正構造を有すること

を特徴とする光ピックアップ装置。

20

30

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の光ピックアップ装置において、

前記各光学手段のうち 2 つ以上がプラスチック樹脂から構成されているとともに前記補正構造を有すること

を特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の光ピックアップ装置において、

前記各光学手段の全てがプラスチック樹脂から構成されていること

を特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 に記載の光ピックアップ装置において、

前記各光学手段のうち 2 つ以上がプラスチック樹脂から構成され、そのうちの 하나가前記補正構造を有すること

を特徴とする光ピックアップ装置。

40

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置において、

互いに波長が異なる複数種類の光束を用いて、これら各種光束の波長に応じて互いに記録密度が異なる複数種類の光情報記録媒体の情報記録面に対して情報の記録及び／又は再生を行うことが可能とされ、

前記カップリング用光学手段又は前記集光用光学手段はプラスチック樹脂から構成されて

50

いるとともに、前記光情報記録媒体の保護基板の厚さ及び／又は前記光束の波長の差による球面収差の劣化を抑制する補正構造を有すること
を特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 7】

請求項 1～6 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置において、
前記補正構造は、回折構造を備える光学機能面によって実現されていること
を特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 8】

請求項 1～6 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置において、
前記補正構造は、位相シフト構造を備える光学機能面によって実現されていること
を特徴とする光ピックアップ装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光情報記録媒体の情報記録面に光源からの光束を集光させて情報の再生及び／又は記録を行うために用いられる光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

光ピックアップ装置では、光源として半導体レーザ発振器を用いるが、レーザダイオードから出射された光束は円形ではないため、これを所定の径を有する円形状に整える必要がある。

20

【0003】

光束を円形に整える手段は主として2つ有る。1つめは円形の絞りを使うことでビームを円形に整える方法であり、2つめはビームの形状を整形するための光学手段（ビームシェイパ）を用いる方法である。

前者は楕円のうち円形部分を取り出して使うため光量の損失が発生するのに対して、後者は楕円光束を屈折させて円形の光束に整形するため、光量損失が少なく有利である。

【0004】

後者による方法では、光源から出射された光束を、ビームシェイパ（水平方向と垂直方向とで異なる放射角を有する光源からの光束を、ほぼ円形の光束に変換するためのビーム整形機能を備える光学素子）にて円形断面に整え、カップリングレンズによって発散角を変え（コリメータによって平行光にせしめ）、対物レンズに入射させる。

30

つまり、光源から出射された光束がビームシェイパ、コリメータを経て対物レンズにより集光され、光情報記録媒体の情報記録面に集光されて形成されるビームスポットは、円形に整形されていて、温度変化等の外乱によって形状が乱れないことが好ましい。

【0005】

特に、光ディスクの書き換えを行うことが可能なディスクドライブでは、集光スポットの安定性が必要であり、ことにビーム径の安定が求められる。これはCDドライブ、DVDドライブ、さらに高密度な光ディスクのドライブなど、光ピックアップ装置に用いられるレーザ光の使用波長を問わずに生じる問題である。

40

【0006】

また、波長が短いレーザ光や、パワーが大きいレーザ光を使うと、光ピックアップ装置が高温になり易く、光学素子が熱で変形したり、半導体レーザダイオードから発振されるレーザ光の波長が変化するという問題が生じる。しかし、レーザ光の出力を確保する上では、半導体レーザダイオードのパワーを低くするにも限界がある。
したがって、温度変化（特に高温化）に対して、レーザ光の変動を抑制することが求められる。

【0007】

このような要因から、特にビームシェイパやカップリングレンズは、温度変化に対する性能の変化が小さいガラス製のものが用いられているが、これを低コスト化・小型化・軽量

50

化するため、プラスチックで構成することが考えられる。

【0008】

しかし、プラスチックはガラスに比べ、温度変化による性能（屈折率、形状）の変化が大きい。したがって、パワーの大きいレーザ発振機を使用することなどにより、使用環境の温度が高くなると、光学素子としての性能が変化してしまう。特にビームシェイパをプラスチックで構成した場合には、温度変化によって非点収差が発生する。

また温度変化によってレーザダイオードの発振波長が変化する、という問題もある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、単一種類又は互いに記録密度が異なる複数種類の光情報記録媒体の情報記録面に光源からの光束を集光させて情報の再生及び／又は記録を行うために用いられる光ピックアップ装置について、使用環境の温度や光束の波長、光情報記録媒体の保護基板厚などが変化しても、その影響を補正することが可能な、プラスチック樹脂からなる光学手段を備える光ピックアップ装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

以上の課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、例えば図1、図5に示すように、光情報記録媒体（高密度DVD）M1、（DVD）M2の情報記録面M1r、M2rに光源（半導体レーザダイオード）LD1～LD3からの光束（レーザ）L1～L3を集光させて情報の再生及び／又は記録を行うために用いられる光ピックアップ装置1、2において、

前記光束L1～L3の光軸Xに垂直な断面形状をほぼ円形に整形するビーム整形用光学手段（ビームシェイパ）SH1、SH2と、

前記ビーム整形用光学手段SH1、SH2によって整形された光束L1、L2の発散角を変化させるカップリング用光学手段（カップリングレンズ）CL1と、

前記カップリング用光学手段CL1によって発散角が変化させられた光束L1、L2を前記光情報記録媒体M1、M2の情報記録面M1r、M2r上に集光させる集光用光学手段（対物レンズ）OL1、OL2と

を備え、

前記ビーム整形用光学手段SH1、SH2、前記カップリング用光学手段CL1、前記集光用光学手段OL1、OL2のうち少なくとも一つは、プラスチック樹脂から構成されているとともに使用環境の温度変動及び／又は光束の波長の変動による波面収差の劣化を低減させる補正構造を有すること

を特徴とする。

ここで、上記補正構造とは、具体的には、回折構造を備える光学機能面や、位相シフト構造を備える光学機能面などを指す。

【0011】

請求項1に記載の発明によれば、ビーム整形用光学手段、カップリング用光学手段、集光用光学手段のうち少なくとも一つは、プラスチック樹脂から構成されているとともに使用環境の温度変動及び／又は光束の波長の変動による波面収差の劣化を低減させる補正構造を有するので、光ピックアップ装置の温度が変化してプラスチック樹脂から構成された光学素子の屈折率や形状が変化したり、半導体レーザダイオードなどの光源から出射される光束の波長が温度変化やその他の要因によって変動したりしても、光情報記録媒体の情報記録面に形成される集光スポットにおける波面収差の劣化を抑えることができる。

【0012】

請求項2に記載の発明は、例えば図11に示すように、光情報記録媒体（高密度DVD）M1、（DVD）M2の情報記録面M1r、M2rに光源（半導体レーザダイオード）LD2、LD3からの光束（レーザ）L2、L3を集光させて情報の再生及び／又は記録を行うために用いられる光ピックアップ装置3において、

前記光束L1～L3の光軸Xに垂直な断面形状をほぼ円形に整形するビーム整形用光学手

段（ビームシェイパ）SH2と、
前記ビーム整形用光学手段SH2によって整形された光束L2の発散角を変化させるカップリング用光学手段（カップリングレンズ）CL3と、
前記カップリング用光学手段CL3によって発散角が変化させられた光束L2の径を拡大又は縮小させるビーム径変更手段（ビームエキスパンダ）BXと、
前記ビーム径変更手段BXによって径が拡大又は縮小された光束L2を前記光情報記録媒体M1、M2の情報記録面M1r、M2r上に集光させる集光用光学手段（対物レンズ）OL2と

を備え、

前記ビーム整形用光学手段SH2、前記カップリング用光学手段CL3、前記ビーム径変更手段BXと、前記集光用光学手段OL2のうち少なくとも一つは、プラスチック樹脂から構成されているとともに使用環境の温度変動及び／又は光束の波長の変動による波面収差の劣化を低減させる補正構造を有すること
を特徴とする。

ここで、上記補正構造とは、具体的には、回折構造を備える光学機能面や、位相シフト構造を備える光学機能面などを指す。

また、上記ビーム径変更手段とは、具体的には、ビームエキスパンダやビームシュリンカなどと呼ばれる光学素子を指す。

【0013】

請求項2に記載の発明によれば、ビーム整形用光学手段、カップリング用光学手段、ビーム径変更手段、集光用光学手段のうち少なくとも一つは、プラスチック樹脂から構成されているとともに使用環境の温度変動及び／又は光束の波長の変動による波面収差の劣化を低減させる補正構造を有するので、光ピックアップ装置の温度が変化してプラスチック樹脂から構成された光学素子の屈折率や形状が変化したり、半導体レーザダイオードなどの光源から出射される光束の波長が温度変化やその他の要因によって変動したりしても、光情報記録媒体の情報記録面に形成される集光スポットにおける波面収差の劣化を抑えることができる。

【0014】

請求項3に記載の発明は、例えば図1、図5、図11に示すように、請求項1又は2に記載の光ピックアップ装置1～3において、

前記各光学手段SH1（SH2）、CL1（CL3）、（BX、）OL1（OL2）のうち2つ以上がプラスチック樹脂から構成されているとともに前記補正構造を有すること
を特徴とする。

【0015】

請求項3に記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の発明と同様の効果が得られるとともに、各光学手段のうち2つ以上がプラスチック樹脂から構成されているとともに、各光学手段の温度変動によって生じる収差及び／又は光束の波長の変動によって生じる波面収差を低減させる補正構造を有するので、光ピックアップ装置の温度が変化してプラスチック樹脂から構成された光学素子の屈折率や形状が変化したり、半導体レーザダイオードなどの光源から出射される光束の波長が温度変化やその他の要因によって変動したりしても、光情報記録媒体の情報記録面に形成される集光スポットにおける波面収差の劣化を抑えることができる。

また、補正構造を2つ以上の光学手段に分担させることで、光学手段に形成される構成構造が簡単なものとなり、製作が容易になることで、光ピックアップ装置の低コスト化を図ることができる。

【0016】

請求項4に記載の発明は、請求項1又は2に記載の光ピックアップ装置において、
前記各光学手段SH1（SH2）、CL1（CL3）、（BX、）OL1（OL2）の全てがプラスチック樹脂から構成されていること
を特徴とする。

【0017】

請求項4に記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の発明と同様の効果が得られるとともに、各光学手段の全てがプラスチック樹脂から構成されているので、各光学素子の素材のコストや成形に要するコストを低減して、光ピックアップ装置の低コスト化を図ることができる。

【0018】

請求項5に記載の発明は、請求項1又は2に記載の光ピックアップ装置において、前記各光学手段SH1(SH2)、CL1(CL3)、(BX,)OL1(OL2)のうち2つ以上がプラスチック樹脂から構成され、そのうちの 하나가前記補正構造を有することを特徴とする。

10

【0019】

請求項5に記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の発明と同様の効果が得られるとともに、各光学手段のうち2つ以上がプラスチック樹脂から構成され、そのうちの 하나가補正構造を有するので、光ピックアップ装置の温度が変化してプラスチック樹脂から構成された光学素子の屈折率や形状が変化したり、半導体レーザダイオードなどの光源から出射される光束の波長が温度変化やその他の要因によって変動したりしても、光情報記録媒体の情報記録面に形成される集光スポットにおける波面収差の劣化を抑えることができる。

また、補正構造を一つの光学手段にまとめて備えることで、他の光学手段の形状を簡素なものとして成形に要するコストを低減し、光ピックアップ装置の低コスト化を図ることができる。

20

【0020】

請求項6に記載の発明は、例えば図5、図11に示すように、請求項1～5のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置2、3において、互いに波長が異なる複数種類の光束L2、L3を用いて、これら各種光束L2、L3の波長 λ_1 、 λ_2 に応じて互いに記録密度が異なる複数種類の光情報記録媒体M1、M2の情報記録面M1r、M2rに対して情報の記録及び／又は再生を行うことが可能とされ、前記カップリング用光学手段(カップリングレンズ)CL1～CL3又は前記集光用光学手段(対物レンズ)OL2はプラスチック樹脂から構成されているとともに、前記光情報記録媒体M1、M2の保護基板の厚さM1t、M2t及び／又は前記光束L2、L3の波長 λ_1 、 λ_2 の差による球面収差の劣化を抑制する補正構造を有することを特徴とする。

30

【0021】

請求項6に記載の発明によれば、請求項1～5のいずれか一項に記載の発明と同様の効果が得られるとともに、カップリング用光学手段又は集光用光学手段はプラスチック樹脂から構成されているとともに、光情報記録媒体の保護基板の厚さ及び／又は光束の波長の差による球面収差の劣化を抑制する補正構造を有するので、一つのピックアップ装置で複数種類の光情報記録媒体に対して情報の読取及び／又は再生を行うことができる。

【0022】

請求項7に記載の発明は、請求項1～6のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置において、前記補正構造は、回折構造を備える光学機能面によって実現されていることを特徴とする。

40

【0023】

請求項8に記載の発明である光ピックアップ装置は、請求項1～6のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置において、前記補正構造は、位相シフト構造を備える光学機能面によって実現されていることを特徴とする。

【0024】

50

請求項 7 又は 8 に記載の発明によれば、前記補正構造は、回折構造又は位相シフト構造を備える光学機能面によって実現されているので、請求項 1 ～ 6 のそれぞれに記載の発明における補正構造を具体的に実現することが可能である。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る光ピックアップ装置の実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0026】

〔第 1 の実施の形態〕

図 1 に示す光ピックアップ装置 1 は、波長 405 nm のレーザ（光束）L1 を用いて、高密度 DVD（光情報記録媒体）M1 の情報記録面 M1r に対して情報の記録／読取が行えるように構成されている。

10

【0027】

図 1 に示すように、光ピックアップ装置 1 は、半導体レーザダイオード LD1 から出射された波長 405 nm のレーザ L1 が、ビームシェイパ（ビーム整形用光学手段）SH1 を通過した後、ビームスプリッタ BS11、カップリングレンズ（カップリング用光学手段）CL1、1/4 波長板（図示省略）、絞り（図示省略）、対物レンズ（集光用光学手段）OL1 を経て、透明保護基板を有する高密度 DVD（M1）の情報記録面 M1r で反射して戻り、ビームスプリッタ BS11 で取り出されて、シリンドリカルレンズ CyL1 を経て光センサ PD1 に向かうように構成されている。

20

光ピックアップ装置 1 に用いられている光学素子（光学手段）の全ては、プラスチックから構成されている。

【0028】

半導体レーザダイオード LD1 から出射されたレーザ L1 は、光軸 z を含む 2 つの面上で異なる放射角を有し、レーザ L1 の光軸 z に垂直な断面はほぼ楕円形となっている。半導体レーザダイオード（光源）LD1 から発振されるレーザ L1 の、xz 平面における出射角 NA_x は 0.186、yz 平面における出射角 NA_y は 0.093 である。

【0029】

ビームシェイパ SH1 は、このレーザ L1 をほぼ円形のレーザ L1 に変換するビーム整形機能を備える光学素子であり、オレフィン系樹脂から構成されたものである。

30

【0030】

光ピックアップ装置 1 の光学系の、光軸 z を含む 2 つの面上における光路図を図 2（yz 平面）、図 3（xz 平面）にそれぞれに示す。図 2、図 3 に示すように、ビームシェイパ SH1 の出射面から出射するレーザ L1 は、yz 平面上と xz 平面上とでほぼ等しい放射角を有し、光軸 z を中心とする光束の断面がほぼ円形状となるように補正される。

【0031】

〔表 1〕に、光ピックアップ装置 1 の光学系のデータを示す。

ここで、以下の〔表 1〕～〔表 3〕においては、例えば「 $-2.2242E-1$ 」は「 -2.2242×10^{-1} 」を意味する。

【0032】

40

〔表 1〕

光源波長

$$\lambda = 405\text{nm}$$

$$NA_x = 0.186$$

$$NA_y = 0.093$$

光源からビームシェイパーまでの距離

$$Z = 1.0\text{mm}$$

入射面 (ビーム整形素子)

XZ面での曲率半径

$$R_{1x} = -3.5993 \times E+0\text{mm}$$

YZ面での曲率半径

$$R_{1y} = -1.9483 \times E+0\text{mm}$$

軸上厚

$$D = 1.0\text{mm}$$

屈折率

$$n(405\text{nm}) = 1.525$$

出射面

XZ面での曲率半径

$$R_{2x} = -1.9845 \times E-0\text{mm}$$

YZ面での曲率半径

$$R_{2y} = -7.6073 \times E-1\text{mm}$$

アナモフィック非球面係数

$$\kappa_x = -2.2242 \times E-1$$

$$\kappa_y = -1.5467 \times E-2$$

$$A_4 = +5.0277 \times E-4$$

$$A_6 = -5.7085 \times E-2$$

$$A_8 = +6.4292 \times E-5$$

$$A_{10} = -1.7067 \times E-0$$

$$B_4 = +2.3020 \times E-0$$

$$B_6 = +4.0733 \times E-1$$

$$B_8 = +8.4989 \times E-0$$

$$B_{10} = +0.0000 \times E-0$$

間隔

(ビーム整形素子-カップリング光学素子)

$$Z = 8.275\text{mm}$$

入射面 (カップリング光学素子)

曲率半径

$$R = +4.9988 \times E+1\text{mm}$$

軸上厚

$$D = 2.0\text{mm}$$

屈折率

$$n(405\text{nm}) = 1.525$$

出射面

曲率半径

$$R = -7.1078 \times E-0\text{mm}$$

非球面係数

$$\kappa = -1.0000 \times E-1$$

$$A_4 = +2.2365 \times E-4$$

$$A_6 = +3.5550 \times E-6$$

間隔

(カップリング光学素子-集光光学素子)

$$Z = 5.000\text{mm}$$

入射面 (集光光学素子)

曲率半径

$$R = +1.1812 \times E+0\text{mm}$$

非球面係数

$$\kappa = -7.0929 \times E-1$$

$$A_4 = +1.7920 \times E-2$$

$$A_6 = -3.1022 \times E-3$$

$$A_8 = +2.3418 \times E-3$$

$$A_{10} = -5.2561 \times E-4$$

$$A_{12} = -4.5128 \times E-4$$

$$A_{14} = +6.0789 \times E-5$$

$$A_{16} = +9.0835 \times E-5$$

$$A_{18} = -2.5705 \times E-5$$

$$A_{20} = -6.6272 \times E-6$$

光路差関数

(光路差関数の係数: 基準波長 1.0mm)

$$C_4 = -7.3133 \times E+0$$

$$C_6 = -3.8402 \times E+0$$

$$C_8 = -5.7081 \times E-1$$

$$C_{10} = -4.6994 \times E-1$$

軸上厚

$$D = 2.650\text{mm}$$

屈折率

$$n(405\text{nm}) = 1.525$$

出射面

曲率半径

$$R = -7.5925 \times E-1\text{mm}$$

非球面係数

$$\kappa = -2.4312 \times E+1$$

$$A_4 = +3.0583 \times E-1$$

$$A_6 = -6.7285 \times E-1$$

$$A_8 = +6.6431 \times E-1$$

$$A_{10} = -2.9085 \times E-1$$

$$A_{12} = +1.2244 \times E-2$$

間隔 (集光光学素子-ディスク)

$$Z = 0.317\text{mm}$$

基板厚

$$D = 0.100\text{mm}$$

屈折率

$$n(405\text{nm}) = 1.620$$

【0033】

ビームシェイパSH1の入射面は、y方向の球面トロイダル面からなる。y方向の球面トロイダル面は、yz面については下記(1)式に〔表1〕中の各係数を代入して表され、この曲線をx方向で曲率の中心を通るy軸に平行な直線に対して回転することで面が形成

10

20

30

40

50

されている。

【 0 0 3 4 】

【 数 1 】

$$z = \frac{y^2/R_y}{1 + \sqrt{1 - y^2/R_y^2}} \dots\dots(1)$$

【 0 0 3 5 】

また、ビームシェイパ S H 1 の出射面は、下記 (2) 式に〔表 1〕中の各係数を代入して表されるアナモフィック非球面からなる。

【 0 0 3 6 】

【 数 2 】

$$z = \frac{x^2/R_{2x} + y^2/R_{2y}}{1 + \sqrt{1 - (1 + \kappa_{2x})(x^2/R_{2x}^2) - (1 + \kappa_{2y})(y^2/R_{2y}^2)}} + \sum_{i=0} A_{2i} \{ (1 - B_{2i})x^2 + (1 + B_{2i})y^2 \}^i \dots\dots(2)$$

【 0 0 3 7 】

ここで、z は光軸（光の進行方向を正とする）、x、y は光軸と垂直な 2 つの軸（光軸 z からの高さ）、R は近軸曲率半径、κ は円錐係数、A、B は非球面係数である。

【 0 0 3 8 】

カップリングレンズ C L 1 の入射面は、下記 (3) 式に〔表 1〕中の各係数を代入して表される非球面からなる。

【 0 0 3 9 】

【 数 3 】

$$z = \frac{h^2/R}{1 + \sqrt{1 - (1 + \kappa)h^2/R^2}} + \sum_{i=1}^5 A_{2i} h^{2i} \dots\dots(3)$$

【 0 0 4 0 】

また、カップリングレンズ C L 1 の出射面は、(3) 式に〔表 1〕中の各係数を代入して表される非球面からなる。

【 0 0 4 1 】

対物レンズ O L 1 の入射面は、(3) 式に〔表 1〕中の各係数を代入して表される母非球面に、光軸 z に対称な輪帯状の回折構造が設けられたものである。

【 0 0 4 2 】

また、対物レンズ O L 1 の出射面は、(3) 式に〔表 1〕中の各係数を代入して表される非球面からなる。

【 0 0 4 3 】

ここで、h は光軸 z からの高さである。

【 0 0 4 4 】

また、対物レンズ O L 1 の入射面の回折構造のピッチは、光路差関数を使って表される。

10

20

30

40

50

具体的には、光路差関数 Φ_B は単位を mm として、下記 (4) 式に〔表 1〕中の各係数を代入して表される。

【0045】

【数 4】

$$\Phi_B = \sum_{i=0} C_{2i} h^{2i} \dots\dots (4)$$

【0046】

この対物レンズ OL1 の入射面の回折構造によって、使用温度が変化することによる光ピックアップ装置 1 の光学系全体の性能変化を抑制する温度補正機能が実現されている。

図 4 は、光ピックアップ装置 1 の設計基準温度 (25℃) における、高密度 DVD (M1) の情報記録面 M1r 上における縦球面収差図である。

【0047】

また〔表 2〕に示すように、光ピックアップ装置 1 の設計基準温度 (25℃) から 30℃ だけ温度上昇が生じた時の、高密度 DVD (M1) の情報記録面 M1r 上における波面収差は、最大で 0.003 λ_{rms} 程度に抑えられている。

【0048】

【表 2】

光学系全体の温度変化に対する波面収差の劣化

$\lambda = 405nm$	25℃ (常温)	55℃ (高温)
波面収差 (λ_{rms})	0.001	0.003
球面収差成分 (λ_{rms})	0.000	0.002
非点収差成分 (λ_{rms})	0.001	0.003

【0049】

〔第 2 の実施の形態〕

図 5 に示す光ピックアップ装置 2 は、波長 λ_1 (405 nm)、 λ_2 (655 nm) のレーザ (光束) L2、L3 をそれぞれ用いて、高密度 DVD (光情報記録媒体) M1、DVD (光情報記録媒体) M2 の情報記録面 M1r、M2r に対して情報の記録／読取が行えるように構成されている。

【0050】

図 5 に示すように、光ピックアップ装置 2 は、半導体レーザダイオード LD2 から出射された波長 λ_1 (405 nm) のレーザ L2 が、ビームシェイパ (ビーム整形用光学手段) SH2 を通過した後、ビームスプリッタ BS21、1/4 波長板 (図示省略)、カップリングレンズ (カップリング用光学手段) CL1、ビームスプリッタ BS23、絞り (図示省略)、対物レンズ (集光用光学手段) OL2 を経て、透明保護基板を有する高密度 DVD (M1) の情報記録面 M1r で反射して戻り、ビームスプリッタ BS21 で取り出されて、シリンダリカルレンズ CyL2 を経て光センサ PD2 に向かうように、また、半導体レーザダイオード LD3 から出射された波長 λ_2 (655 nm) のレーザ L3 が、ビームスプリッタ BS22、1/4 波長板 (図示省略)、カップリングレンズ CL2、ビームスプリッタ BS23、絞り (図示省略)、対物レンズ (集光用光学手段) OL2 を経て、透明保護基板を有する DVD (M2) の情報記録面 M2r で反射して戻り、ビームスプリッタ BS23、BS22 で取り出されて、シリンダリカルレンズ CyL3 を経て光センサ P

10

20

30

40

50

D 3 に向かうように構成されている。

光ピックアップ装置 2 に用いられている光学素子（光学手段）の全ては、プラスチックから構成されている。

【0051】

L D 2 から出射されたレーザ L 2 は、光軸 z を含む 2 つの面上で異なる放射角を有し、レーザ L 2 の光軸 z に垂直な断面はほぼ楕円形となっている。半導体レーザダイオード（光源）L D 1 から発振されるレーザ L 1 の、x z 平面における出射角 NA_x は 0.239、y z 平面における出射角 NA_y は 0.122 である。

半導体レーザダイオード L D 3 から出射されたレーザ L 3 の光軸 z に垂直な断面は、ほぼ円形であり、その出射角は 0.100 である。

10

【0052】

ビームシェイパ S H 2 は、レーザ L 2 をほぼ円形のレーザ L 2 に変換するビーム整形機能を備える光学素子であり、オレフィン系樹脂から構成されたものである。

【0053】

光ピックアップ装置 2 の、半導体レーザダイオード L D 2 から光情報記録媒体 M 1 に至る光学系の、光軸 z を含む 2 つの面上における光路図を図 6（y z 平面）、図 7（x z 平面）にそれぞれに示す。また、半導体レーザダイオード L D 3 から光情報記録媒体 M 2 に至る光学系の光路図を図 8 に示す。

図 6、図 7 に示すように、ビームシェイパ S H 2 の出射面から出射するレーザ L 2 は、y z 平面上と x z 平面上とでほぼ等しい放射角を有し、光軸 z を中心とする光束の断面がほぼ円形状となるように補正される。

20

【0054】

まず、光ピックアップ装置 2 の、半導体レーザダイオード L D 2 から光情報記録媒体 M 1 / M 2 に至る光学系について説明する。

〔表 3〕に、光ピックアップ装置 2 の半導体レーザダイオード L D 2 から光情報記録媒体 M 1 / M 2 に至る光学系のデータを示す。

【0055】

〔表 3〕

光源波長

$$\lambda = 405\text{nm}$$

$$NA_x = 0.239$$

$$NA_y = 0.122$$

光源からビームシェイパーまでの距離
 $Z = 1.000\text{mm}$

入射面 (ビーム整形素子)

$$\text{XZ面での曲率半径}$$

$$R_{1x} = -4.3532 \times E+0\text{mm}$$

$$\text{YZ面での曲率半径}$$

$$R_{1y} = -2.0397 \times E-1\text{mm}$$

軸上厚

$$D = 1.000\text{mm}$$

屈折率

$$n(405\text{nm}) = 1.525$$

出射面

$$\text{XZ面での曲率半径}$$

$$R_{2x} = -2.0527 \times E-0\text{mm}$$

$$\text{YZ面での曲率半径}$$

$$R_{2y} = -7.7359 \times E-1\text{mm}$$

$$\text{アナモフィック非球面係数}$$

$$\kappa_x = -7.4070 \times E-2$$

$$\kappa_y = -4.1275 \times E-2$$

$$A_4 = +1.7881 \times E-8$$

$$A_6 = +1.0381 \times E-16$$

$$A_8 = +3.3641 \times E-2$$

$$A_{10} = -3.3060 \times E-2$$

$$B_4 = +6.9184 \times E+2$$

$$B_6 = +4.6683 \times E+4$$

$$B_8 = +5.0519 \times E-1$$

$$B_{10} = +8.3509 \times E-1$$

間隔

(ビーム整形素子-カップリング光学素子)
 $Z = 8.275\text{mm}$

入射面 (カップリング光学素子)

$$\text{曲率半径}$$

$$R = +4.9988 \times E+1\text{mm}$$

軸上厚

$$D = 2.000\text{mm}$$

屈折率

$$n(405\text{nm}) = 1.525$$

出射面

$$\text{曲率半径}$$

$$R = -7.1078 \times E-0\text{mm}$$

$$\text{非球面係数}$$

$$\kappa = -1.0000 \times E-1$$

$$A_4 = +2.2365 \times E-4$$

$$A_6 = +3.5550 \times E-6$$

間隔

(カップリング光学素子-ビーム合波素子)
 $Z = 3.000\text{mm}$

軸上厚 (ビーム合波素子)

$$D = 6.000\text{mm}$$

屈折率

$$n(405\text{nm}) = 1.530$$

間隔 (ビーム合波素子-集光光学素子)

$$Z = 2.000\text{mm}$$

入射面 (集光光学素子) $0\text{mm} \leq h \leq 1.666\text{mm}$

$$\text{曲率半径}$$

$$R = +1.4167 \times E+0\text{mm}$$

$$\text{非球面係数}$$

$$\kappa = -1.6622 \times E-0$$

$$A_4 = +3.7935 \times E-2$$

$$A_6 = +3.0657 \times E-3$$

$$A_8 = -4.7779 \times E-4$$

$$A_{10} = +1.1341 \times E-5$$

$$A_{12} = +2.0374 \times E-5$$

光路差関数 (光路差関数の係数 :
 基準波長 380nm 光源 405nm は 2 次
 回折光、光源 655nm は 1 次回折光)

$$C_2 = -1.9067 \times E-3$$

$$C_4 = -3.2997 \times E-3$$

$$C_6 = +1.5331 \times E-3$$

$$C_8 = -5.4847 \times E-4$$

$$C_{10} = +4.1569 \times E-5$$

入射面 (集光光学素子) $1.666\text{mm} < h$

$$\text{曲率半径}$$

$$R = +1.4167 \times E+0\text{mm}$$

$$\text{非球面係数}$$

$$\kappa = -1.6622 \times E-0$$

$$A_4 = +3.7935 \times E-2$$

$$A_6 = +3.0657 \times E-3$$

$$A_8 = -4.7779 \times E-4$$

$$A_{10} = +1.1341 \times E-5$$

$$A_{12} = +2.0374 \times E-5$$

光路差関数 (光路差関数の係数 :
 基準波長 405nm 光源 405nm は 2 次
 回折光、光源 655nm は 1 次回折光)

$$C_2 = -2.0321 \times E-3$$

$$C_4 = -3.5168 \times E-3$$

$$C_6 = +1.6340 \times E-3$$

$$C_8 = -5.8455 \times E-4$$

$$C_{10} = +4.4304 \times E-5$$

軸上厚

$$D = 2.450\text{mm}$$

屈折率

$$n(405\text{nm}) = 1.525$$

出射面

$$\text{曲率半径}$$

$$R = -3.6623 \times E-0\text{mm}$$

$$\text{非球面係数}$$

$$\kappa = -5.0351 \times E-0$$

$$A_4 = +1.2766 \times E-1$$

$$A_6 = -6.9706 \times E-2$$

$$A_8 = +2.3244 \times E-2$$

$$A_{10} = -4.4900 \times E-3$$

間隔 (集光光学素子-ディスク)

$$Z = 0.840\text{mm}$$

基板厚

$$D = 0.100\text{mm}$$

屈折率

$$n(405\text{nm}) = 1.620$$

【0056】

ビームシェイパSH2の入射面は、y方向の球面トロイダル面からなる。y方向の球面トロイダル面は、yz面については上記(1)式に〔表3〕中の各係数を代入して表され、この曲線をx方向で曲率の中心を通るy軸に平行な直線に対して回転することで面が形成

10

20

30

40

50

されている。

【0057】

また、ビームシェイパ11の出射面は、上記(2)式に〔表3〕中の各係数を代入して表されるアナモフィック非球面からなる。

【0058】

カップリングレンズCL1の入射面と出射面は、〔第1の実施の形態〕において説明したとおりの形状である。

【0059】

対物レンズOL2の入射面は、(3)式に〔表3〕中の各係数を代入して表される母非球面に、光軸zに対称な輪帯状の回折構造が設けられたものである。

10

【0060】

また、対物レンズOL2の出射面は、(3)式に〔表3〕中の各係数を代入して表される非球面からなる。

【0061】

また、対物レンズOL2の入射面の回折構造のピッチは、光路差関数を使って表される。具体的には、光路差関数 Φ_B は単位をmmとして、上記(4)式に〔表3〕中の各係数を代入して表される。

【0062】

次に、光ピックアップ装置2の、半導体レーザダイオードLD3から光情報記録媒体M1/M2に至る光学系について説明する。

20

〔表4〕に、光ピックアップ装置2の半導体レーザダイオードLD3から光情報記録媒体M1/M2に至る光学系のデータを示す。

【0063】

〔表4〕

光源波長

$$\lambda = 655\text{nm}$$

$$NA=0.100$$

光源からカップリング光学素子までの距離

$$Z=8.425\text{mm}$$

入射面（カップリング光学素子）

曲率半径

$$R=-1.1396 \times E+1\text{mm}$$

軸上厚

$$D=1.500\text{mm}$$

屈折率

$$n(655\text{nm})=1.529$$

出射面

曲率半径

$$R=-7.7932 \times E-0\text{mm}$$

間隔

（カップリング光学素子－ビーム合波素子）

$$Z=2.000\text{mm}$$

軸上厚（ビーム合波素子）

$$D=6.000\text{mm}$$

屈折率

$$n(655\text{nm})=1.514$$

間隔（ビーム合波素子－集光光学素子）

$$Z=2.038\text{mm}$$

入射面（集光光学素子） $1.666\text{mm} < h$

曲率半径

$$R=+1.4167 \times E+0\text{mm}$$

非球面係数

$$\kappa = -1.6622 \times E-0$$

$$A_4 = +3.7935 \times E-2$$

$$A_6 = +3.0657 \times E-3$$

$$A_8 = -4.7779 \times E-4$$

$$A_{10} = +1.1341 \times E-5$$

$$A_{12} = +2.0374 \times E-5$$

光路差関数（光路差関数の係数：

基準波長 405nm 光源 405nm は 3 次

回折光、光源 655nm は 2 次回折光）

$$C_2 = -2.0321 \times E-3$$

$$C_4 = -3.5168 \times E-3$$

$$C_6 = +1.6340 \times E-3$$

$$C_8 = -5.8455 \times E-4$$

$$C_{10} = +4.4304 \times E-5$$

入射面（集光光学素子）

$$0\text{mm} \leq h \leq 1.666\text{mm}$$

曲率半径

$$R=+1.4167 \times E+0\text{mm}$$

非球面係数

$$\kappa = -1.6622 \times E-0$$

$$A_4 = +3.7935 \times E-2$$

$$A_6 = +3.0657 \times E-3$$

$$A_8 = -4.7779 \times E-4$$

$$A_{10} = +1.1341 \times E-5$$

$$A_{12} = +2.0374 \times E-5$$

光路差関数（光路差関数の係数：

基準波長 380nm 光源 405nm は 2 次

回折光、光源 655nm は 1 次回折光）

$$C_2 = -1.9067 \times E-3$$

$$C_4 = -3.2997 \times E-3$$

$$C_6 = +1.5331 \times E-3$$

$$C_8 = -5.4847 \times E-4$$

$$C_{10} = +4.1569 \times E-5$$

軸上厚

$$D=2.450\text{mm}$$

屈折率

$$n(655\text{nm})=1.507$$

出射面

曲率半径

$$R=-3.6623 \times E-0\text{mm}$$

非球面係数

$$\kappa = -5.0351 \times E-0$$

$$A_4 = +1.2766 \times E-1$$

$$A_6 = -6.9706 \times E-2$$

$$A_8 = +2.3244 \times E-2$$

$$A_{10} = -4.4900 \times E-3$$

間隔（集光光学素子－ディスク）

$$Z=0.877\text{mm}$$

基板厚

$$D=0.600\text{mm}$$

屈折率

$$n(655\text{nm})=1.578$$

【 0 0 6 4 】

カップリングレンズ CL 2 の入射面は、上記（3）式に〔表 4〕中の各係数を代入して表される非球面からなる。

【 0 0 6 5 】

10

20

30

40

50

また、カップリングレンズCL2の出射面は、(3)式に〔表4〕中の各係数を代入して表される非球面からなる。

【0066】

そして、対物レンズOL2の入射面の回折構造によって、使用温度が変化することによる光ピックアップ装置2の光学系全体の性能変化を抑制する温度補正機能が実現されている。

また、高密度DVD(M1)とDVD(M2)とで、透明保護基板の厚さ及び使用する光源の波長が相違することによって生じる球面収差は、上記回折構造と対物レンズOL2に発散光を入射させることで抑制される。

【0067】

また〔表5〕に示すように、光ピックアップ装置2の設計基準温度(25℃)から30℃だけ温度上昇が生じた時の、高密度DVD(M1)の情報記録面M1r上における波面収差は、最大で0.014λrms程度に抑えられている。

【0068】

〔表5〕

光学系全体の温度変化に対する波面収差の劣化

λ =405nm	25℃(常温)	55℃(高温)
波面収差 (λrms)	0.003	0.014
球面収差成分 (λrms)	0.003	0.014
非点収差成分 (λrms)	0.001	0.002

【0069】

図9、図10は、光ピックアップ装置1の設計基準温度(25℃)における、高密度DVD(M1)、DVD(M2)の情報記録面M1r上における縦球面収差図である。図10より、DVD(M2)に対するデータの読取/記録時に開口制限をしていることが分かる。

【0070】

〔第3の実施の形態〕

図11に示す光ピックアップ装置3は、〔第2の実施の形態〕において説明した光ピックアップ装置2にビームエキスパンダBXを組み込んだものである。ビームエキスパンダBXは、光ピックアップ装置の組立て時に移動させて収差の調整を行ったり、又は高密度DVD(M1)、DVD(M2)の再生/記録時に可動させて球面収差の補正を行ったりするために用いられる。その他の点については、光ピックアップ装置2とほぼ同様に構成されている。

光ピックアップ装置3に用いられている光学素子(光学手段)の全ては、プラスチックから構成されている。

【0071】

なお、上記の各実施の形態では、光ピックアップ装置に用いるレーザの波長を405nm又は655nmとしたが、本発明はこれに限定されるものではなく、CDドライブに用いられる光ピックアップ装置のように780nm付近の波長のレーザ光を用いても良い。

また、上記各実施の形態では、対物レンズ(集光用光学手段)の入射面に回折構造を備えることによって、光学系全体の収差を補正しているが、他のプラスチック製光学素子(ビームシェイパ、カップリングレンズ、ビームエキスパンダなど)に補正構造(回折構造や位相シフト構造)を設けて、光学系の収差を補正しても良い。

また、補正構造を、2つ以上の光学素子に分担して備えるようにしても良い。

さらに、光ピックアップ装置に、互いに発振波長の異なる3種類以上の光源を備えることにより、3種類以上の光情報記録媒体（例えば、高密度DVD、DVD、CD）のそれぞれに対して情報の再生／記録を行うことができる互換性を持たせても良い。
その他、本発明の趣旨に沿う範囲で、光ピックアップ装置の設計を適宜変更しても良いことは勿論である。

【0072】

【発明の効果】

請求項1に記載の発明によれば、ビーム整形用光学手段、カップリング用光学手段、集光用光学手段のうち少なくとも一つは、プラスチック樹脂から構成されているとともに使用環境の温度変動及び／又は光束の波長の変動による波面収差の劣化を低減させる補正構造を有するので、光ピックアップ装置の温度が変化してプラスチック樹脂から構成された光学素子の屈折率や形状が変化したり、半導体レーザダイオードなどの光源から出射される光束の波長が温度変化やその他の要因によって変動したりしても、光情報記録媒体の情報記録面に形成される集光スポットにおける波面収差の劣化を抑えることができる。

10

【0073】

請求項2に記載の発明によれば、ビーム整形用光学手段、カップリング用光学手段、ビーム径変更手段、集光用光学手段のうち少なくとも一つは、プラスチック樹脂から構成されているとともに使用環境の温度変動及び／又は光束の波長の変動による波面収差の劣化を低減させる補正構造を有するので、光ピックアップ装置の温度が変化してプラスチック樹脂から構成された光学素子の屈折率や形状が変化したり、半導体レーザダイオードなどの光源から出射される光束の波長が温度変化やその他の要因によって変動したりしても、光情報記録媒体の情報記録面に形成される集光スポットにおける波面収差の劣化を抑えることができる。

20

【0074】

請求項3に記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の発明と同様の効果が得られるとともに、各光学手段のうち2つ以上がプラスチック樹脂から構成されているとともに、各光学手段の温度変動によって生じる収差及び／又は光束の波長の変動によって生じる波面収差を低減させる補正構造を有するので、光ピックアップ装置の温度が変化してプラスチック樹脂から構成された光学素子の屈折率や形状が変化したり、半導体レーザダイオードなどの光源から出射される光束の波長が温度変化やその他の要因によって変動したりしても、光情報記録媒体の情報記録面に形成される集光スポットにおける収差光学素子の波面収差を抑えることができる。

30

また、補正構造を2つ以上の光学手段に分担させることで、光学手段に形成される構成構造が簡単なものとなり、製作が容易になることで、光ピックアップ装置の低コスト化を図ることができる。

【0075】

請求項4に記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の発明と同様の効果が得られるとともに、各光学手段の全てがプラスチック樹脂から構成されているので、各光学素子の素材のコストや成形に要するコストを低減して、光ピックアップ装置の低コスト化を図ることができる。

40

【0076】

請求項5に記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の発明と同様の効果が得られるとともに、各光学手段のうち2つ以上がプラスチック樹脂から構成され、そのうちの 하나가補正構造を有するので、光ピックアップ装置の温度が変化してプラスチック樹脂から構成された光学素子の屈折率や形状が変化したり、半導体レーザダイオードなどの光源から出射される光束の波長が温度変化やその他の要因によって変動したりしても、光情報記録媒体の情報記録面に形成される集光スポットにおける波面収差の劣化を抑えることができる。

また、補正構造を一つの光学手段にまとめて備えることで、他の光学手段の形状を簡素なものとして成形に要するコストを低減し、光ピックアップ装置の低コスト化を図ることが

50

できる。

【0077】

請求項6に記載の発明によれば、請求項1～5のいずれか一項に記載の発明と同様の効果が得られるとともに、カップリング用光学手段又は集光用光学手段はプラスチック樹脂から構成されているとともに、光情報記録媒体の保護基板の厚さ及び／又は光束の波長の差による球面収差の劣化を抑制する補正構造を有するので、一つのピックアップ装置で複数種類の光情報記録媒体に対して情報の読取及び／又は再生を行うことができる。

【0078】

請求項7又は8に記載の発明によれば、前記補正構造は、回折構造又は位相シフト構造を備える光学機能面によって実現されているので、請求項1～6のそれぞれに記載の発明における補正構造を具体的に実現することが可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光ピックアップ装置の構成の一例を示す光路図である。

【図2】本発明に係る光ピックアップ装置の一例の光学系の、光軸 z を含む面（ $y-z$ 平面）上における断面図である。

【図3】本発明に係る光ピックアップ装置の一例の光学系の、光軸 z を含む面（ $x-z$ 平面）上における断面図である。

【図4】本発明に係る光ピックアップ装置の一例による、光情報記録媒体の情報記録面上における収差を示すグラフである。

【図5】本発明に係る光ピックアップ装置の構成の他の一例を示す光路図である。

20

【図6】本発明に係る光ピックアップ装置の他の一例の光学系の、光軸 z を含む面（ $y-z$ 平面）上における断面図である。

【図7】本発明に係る光ピックアップ装置の他の一例の光学系の、光軸 z を含む面（ $x-z$ 平面）上における断面図である。

【図8】本発明に係る光ピックアップ装置の他の一例の光学系の断面図である。

【図9】本発明に係る光ピックアップ装置の他の一例による、光情報記録媒体の情報記録面上における収差を示すグラフである。

【図10】本発明に係る光ピックアップ装置の他の一例による、光情報記録媒体の情報記録面上における収差を示すグラフである。

【図11】本発明に係る光ピックアップ装置の構成のさらに他の一例を示す光路図である

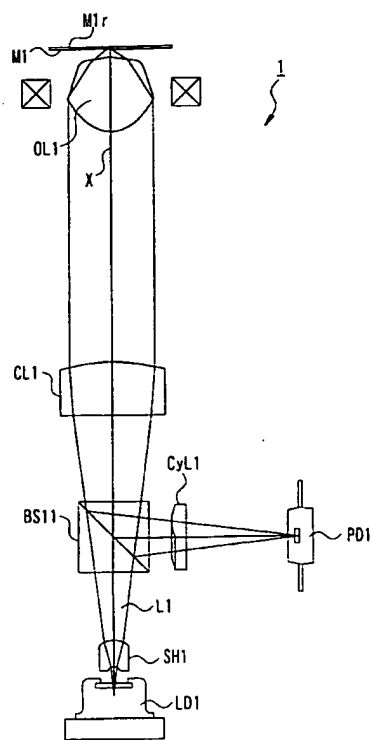
30

【符号の説明】

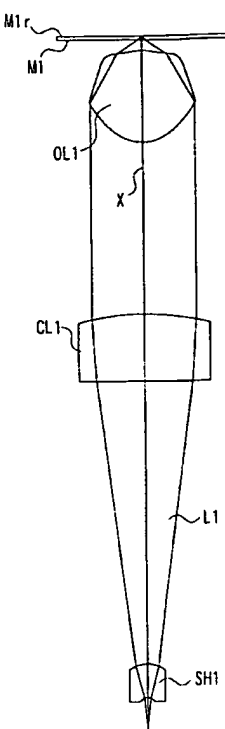
1～3	光ピックアップ装置
L1～L3	光束（レーザ）
LD1～LD3	光源（半導体レーザダイオード）
SH1, SH2	ビーム整形用光学手段（ビームシェイパ）
CL1～CL3	カップリング用光学手段（カップリングレンズ）
OL1, OL2	集光用光学手段（対物レンズ）
BX	ビーム径変更手段（ビームエキスパンダ）
M1	光情報記録媒体（高密度DVD）
M2	光情報記録媒体（DVD）
M1r, M2r	情報記録面

40

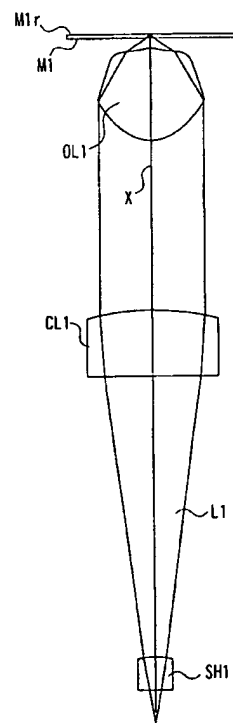
【図1】



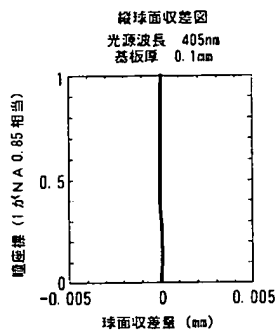
【図2】



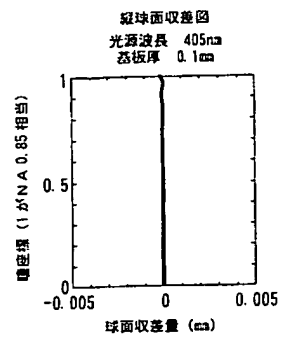
【図3】



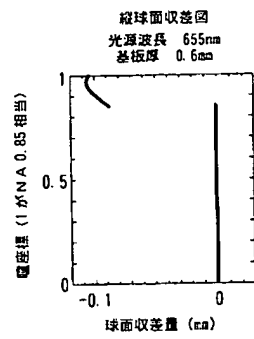
【図4】



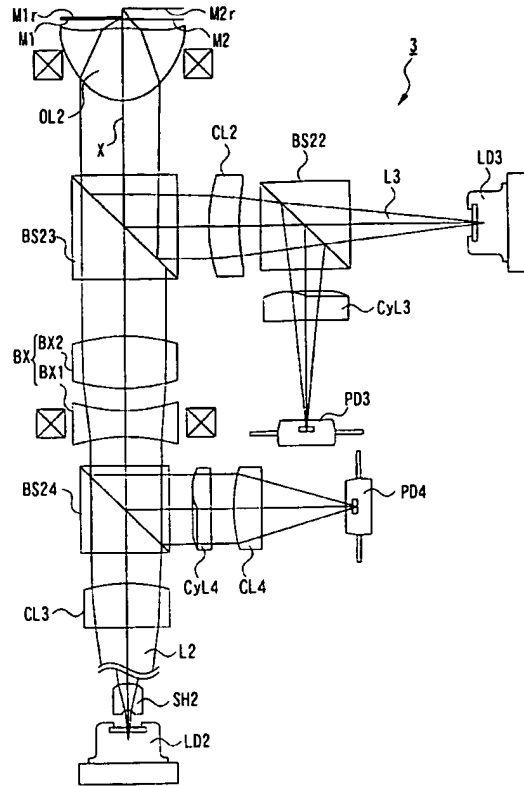
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H087 KA13 LA01 LA26 PA03 PA17 PB03 QA03 QA06 QA21 QA34
QA41 QA45 RA05 RA07 RA12 RA13 RA44 RA45 RA46
5D119 AA09 AA21 FA05 JA02 JA06 JA43
5D789 AA09 AA21 FA05 JA02 JA06 JA43